

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 770 900

②1 N° d'enregistrement national :

97 14581

⑤1 Int Cl⁶ : G 01 D 1/18

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.11.97.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 14.05.99 Bulletin 99/19.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : SALANON DANIEL RENE — CH.

⑦2 Inventeur(s) : SALANON DANIEL RENE, RAHALI
FOUAD et CUGNI EDOUARD.

⑦3 Titulaire(s) :

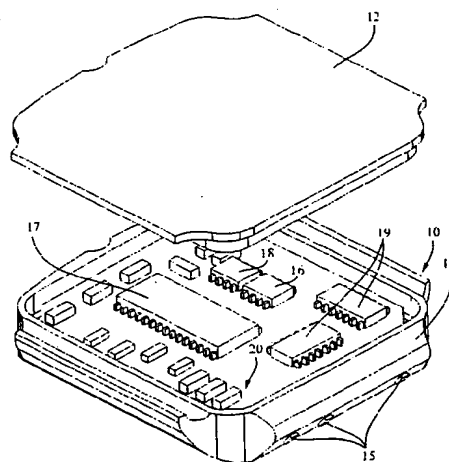
⑦4 Mandataire(s) : CABINET NITHARDT ET ASSOCIES.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE L'ÉVOLUTION DANS LE TEMPS D'AU MOINS UN
PARAMÈTRE PHYSIQUE D'UN PRODUIT PÉRISSABLE.

⑤7 La présente invention concerne un dispositif de surveillance de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre physique pour prévenir la contamination ou la dégradation d'un produit périssable.

Ce dispositif comporte des moyens pour mesurer à intervalles réguliers ledit paramètre physique T, des moyens pour enregistrer les valeurs mesurées de ce paramètre en fonction du temps, des moyens pour comparer l'évolution des valeurs du paramètre dans le temps à un critère d'acceptation correspondant à des limites de valeurs du paramètre où le produit est en dessous d'un risque de contamination ou de dégradation et des moyens pour générer un signal au cas où ce critère d'acceptation est dépassé. Il est constitué principalement d'un enregistreur (10) constitué d'un boîtier (11) et d'un fond (12) contenant par exemple un capteur de température (16), un microcontrôleur (17), et de mémoires (18).

Le dispositif est avantageux par sa faible taille et son coût réduit. Il s'applique dans le domaine médical et dans le secteur alimentaire notamment.



FR 2 770 900 - A1



**PROCEDE ET DISPOSITIF DE SURVEILLANCE DE L'EVOLUTION DANS
LE TEMPS D'AU MOINS UN PARAMETRE PHYSIQUE D'UN PRODUIT
PERISSABLE**

5

La présente invention concerne un procédé de surveillance de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre physique pour prévenir la contamination ou la dégradation d'un produit périssable.

10

Elle concerne également un dispositif de surveillance de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre physique pour prévenir la contamination ou la dégradation d'un produit périssable.

15 La contamination ou la dégradation de certains produits périssables tels que des denrées alimentaires, des médicaments ou des substances vivantes comme par exemple le sang, peut se produire au cours d'une évolution dans le temps du conditionnement de ces produits. L'évolution de ce conditionnement est liée à l'évolution dans le temps d'un ou de plusieurs
20 paramètres physiques, chimiques ou biologiques, tels que la température, l'humidité, les vibrations mécaniques, la concentration d'un acide ou la densité de germes. Le ou les paramètres dont l'évolution est déterminante pour le conditionnement du produit est appelé T et le temps au cours duquel s'effectue cette évolution est appelé t.

25

On connaît déjà des dispositifs de ce type, qui sont habituellement basés sur une surveillance d'un paramètre qui est la température du produit. Il en est ainsi du système thermochimique de la société 3M aux USA, qui comporte des bandelettes pourvues de pastilles qui changent de couleur si la
30 température du produit a dépassé d'une valeur déterminée la valeur seuil imposée pour la conservation de ce produit. Ces pastilles se désagrègent en

fonction du temps , et indiquent approximativement la durée du dépassement. Ces bandelettes sont conçues pour être collées sur le produit à surveiller.

Ce système a les inconvénients suivants :

- 5 • la mesure de la température est imprécise;
- la calibration de la température est impossible;
- l'usage des pastilles est unique;
- la traçabilité du système est inexistante.

10 Un autre système connu sous le nom de système électromécanique, comporte un enregistreur qui relève et trace la courbe de l'évolution de la température d'un produit sur un papier qui se déroule mécaniquement au cours du temps.

15 Ce système a les inconvénients suivants .

- sa taille est importante;
- sa consommation en énergie est élevée;
- il est sensible à l'humidité;
- sa calibration est délicate.

20

Un troisième système connu est celui de la société Elbro et Testo en Allemagne, qui est appelé système électronique et qui est destiné principalement à une utilisation en milieu industriel. L'appareil correspondant enregistre avec une grande précision des points de mesure de température
25 ou d'humidité. Il permet de mesurer avec précision les valeurs des paramètres, mais non d'effectuer de la surveillance a faible coût.

Ce système a les inconvénients suivants :

- 30 • la taille de l'équipement est importante, de sorte qu'il ne peut pas être fixé sur un produit de petite dimension, par exemple une poche de sang;

- la lecture des données enregistrées nécessite un ordinateur ou un autre accessoire coûteux;
- la programmation de l'équipement ne peut être faite que par un ordinateur;
- le prix est élevé.

5

La présente invention se propose de pallier l'ensemble des inconvénients des systèmes de l'art antérieur en réalisant un dispositif de faible dimension, peu coûteux, comportant un équipement électronique qui permet de surveiller les paramètres à risques d'un produit, de déterminer la contamination éventuelle
10 sans tests directs sur le produit à surveiller, d'assurer la traçabilité, le diagnostic et la prévention.

Le procédé selon l'invention est caractérisé en ce que l'on mesure à intervalles réguliers ledit paramètre physique, en ce que l'on enregistre les
15 valeurs mesurées de ce paramètre en fonction du temps, en ce que l'on définit un critère d'acceptation correspondant à des limites de valeurs du paramètre où le produit est en dessous d'un risque de contamination ou de dégradation, en ce que l'on compare l'évolution des valeurs du paramètre dans le temps audit critère d'acceptation, et en ce que l'on génère un signal
20 au cas où ce critère d'acceptation est dépassé.

Le dispositif selon l'invention est caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour mesurer à intervalles réguliers ledit paramètre physique, des moyens pour enregistrer les valeurs mesurées de ce paramètre en fonction du temps,
25 des moyens pour comparer l'évolution des valeurs du paramètre dans le temps à un critère d'acceptation correspondant à des limites de valeurs du paramètre où le produit est en dessous d'un risque de contamination ou de dégradation et des moyens pour générer un signal au cas où ce critère d'acceptation est dépassé.

30

Une contamination peut être jugée inacceptable si T ne satisfait plus un critère d'acceptation prédéterminé. Ce critère d'acceptation définit des limites fixées par des normes ou des règlements, à l'intérieur desquels le ou les paramètres T peuvent évoluer en fonction du temps, sans atteindre un seuil qui correspond au critère d'acceptation. Ce critère d'acceptation peut également être défini par un autre algorithme ou un ensemble de règles comme par exemple un système expert ou une logique floue.

L'évolution du ou des paramètres T se fait lors d'un changement de conditionnement du produit périssable, par exemple lors d'un transport ou lors d'une modification volontaire ou involontaire des conditions dans lesquelles le produit est stocké. A titre d'exemple, si le produit est conservé dans un appareil frigorifique, une panne de l'installation peut modifier T de façon involontaire.

La combinaison des valeurs mesurées de T et du temps t permet de définir des données qui, comparées au critère d'acceptation, permettent de surveiller le produit et de détecter un risque de contamination ou une dégradation d'une manière indirecte, sans procéder à une quelconque analyse physique du produit. En réalité, cette manière de procéder ne permet pas de détecter directement une contamination par une mesure appropriée, mais de révéler les conditions pouvant entraîner une cause de contamination. Cette cause est appelée phénomène catalyseur. Elle a l'avantage d'être beaucoup moins coûteuse que les tests opérés directement sur le produit périssable. En outre cette analyse est non destructrice du produit.

La présente invention sera mieux comprise en référence à la description d'une forme de réalisation préférée et du dessin annexé donné à titre non limitatif, dans lequel :

la figure 1 représente une vue extérieure de l'enregistreur du dispositif selon l'invention,

la figure 2 représente une vue intérieure de l'enregistreur de la figure 1,

la figure 3 représente une vue sous la forme d'un schéma bloc d'une
5 première forme de réalisation du circuit électronique de l'enregistreur, ce
circuit étant réalisé avec des composants discrets,

la figure 4 représente une vue sous la forme d'un schéma bloc d'une
deuxième forme de rayonnement du circuit électronique de l'enregistreur, ce
10 circuit étant réalisé sous la forme intégrée, et

la figure 5 représente une vue en perspective du lecteur du dispositif selon
l'invention.

15 Les figures 1 et 2 représentent l'enregistreur 10 du dispositif, qui se présente
sous la forme d'une pièce ayant sensiblement la taille d'une montre-bracelet.
Ses composants actifs sont logés à l'intérieur d'un boîtier 11 ayant un fond 12
en forme de plaque plane et un corps 13 qui contient un espion électronique
miniature qui sera décrit par la suite. Sur le fond sont disposées trois diodes
20 photoluminescentes 14 de couleurs différentes, par exemple verte, rouge et
jaune. Le corps 13 porte, par exemple, trois contacts 15 dits contacts de
communication. Le boîtier 11 est directement fixé sur le produit à surveiller
via un support approprié, non représenté, qui s'adapte au fond 12. Sa
fonction consiste à mesurer le ou les paramètres T et à enregistrer les
25 valeurs variables de ce ou de ces paramètres en fonction du temps t. Il
contient en outre des informations constantes telles qu'un code de sécurité.

La figure 2 représente une vue en perspective d'une version du dispositif
dans laquelle les composants sont discrets. Cette réalisation correspond au
30 schéma bloc illustré par la figure 3. Le dispositif décrit comporte un capteur
de température 16 numérique, un microcontrôleur 17, une mémoire 18 du
type EEPROM et un dispositif sélecteur de ligne 19. Tous ces composants et

quelques composants classiques tels que résistances et condensateurs, ainsi que des batteries d'accumulateurs fournissant l'énergie requise au système, sont montés sur un circuit imprimé 20. La mémoire du type EEPROM est destinée à enregistrer les données du capteur de température et le temps. Le microcontrôleur 17 est agencé pour assurer le contrôle et le séquençement des enregistrements. Il comprend un bloc 21 appelé base de temps à 32 768 Hz. Il comporte également un bloc 22 appelé mémoire RAM 23 de 126 bytes. Il contient en outre une interface I²C maître 24 qui est connectée au sélecteur de ligne 19 par un BUS I²C 35. Il contient enfin un bloc 25 dit de contrôle et de séquençement de l'enregistreur.

L'autre version du dispositif représentée par la figure 4 présente les mêmes fonctionnalités que celles du dispositif précédent. Il comprend les mêmes blocs 21, 22, 23, 24 et 25 sous une forme intégrée ainsi qu'un deuxième capteur de température 26 pour des questions de redondance et d'auto-test du système. Dans cette réalisation, le nombre de composants est ramené de 22 à 7 grâce à la présence du circuit intégré spécifique (ASIC). Les avantages du système par rapport au précédent sont dus à la diminution de l'encombrement, des coûts de production et à l'augmentation des performances par l'adjonction d'une fonction supplémentaire d'auto-test.

L'enregistreur peut être monté directement sur le produit à surveiller. En option, il peut être associé à un support adapté au produit ou à un autre objet soumis au même environnement que le produit. Ce support peut être passif et constitue alors un intermédiaire mécanique entre le boîtier de l'enregistreur et le produit. Le support est conçu et réalisé en fonction du produit. Ce support peut également être actif. Il contient alors une électronique supplémentaire ayant des fonctions complémentaires par rapport à celles de l'enregistreur. A titre d'exemple, cette électronique supplémentaire peut prendre en charge les alarmes ou gérer la communication des données de l'enregistreur vers une centrale qui pourrait être située à distance, notamment sur le tableau de bord d'un camion frigorifique.

La figure 5 représente une vue en perspective du lecteur 30 associé à l'enregistreur, qui est un appareil portable comportant un instrument électronique qui permet la visualisation des informations variables et constantes mémorisées par l'enregistreur. Il a l'aspect d'un ordinateur portable et est pourvu d'un clavier 31 du type alphanumérique et un écran 32, par exemple du type à cristaux liquides. Le lecteur est agencé pour programmer individuellement chaque enregistreur et en particulier de lui attribuer un code de sécurité.

10

Le transfert des données de l'enregistreur vers le lecteur est effectué par une connexion par câble muni de pinces de connexion (non représentées) raccordé aux trois contacts de communication 15. Selon une variante de réalisation, ce transfert de données peut également se faire par une liaison sans fils, à distance. Les données peuvent être transmises directement du lecteur vers une imprimante, sans passer par un ordinateur ou similaire.

15

Selon certaines variantes cependant, le lecteur peut être relié à un ordinateur pour des questions d'archivage ou pour améliorer le confort d'utilisation. A cet effet un programme d'utilisation peut être développé en fonction de la demande de l'utilisateur. Cet utilisateur peut alors intégrer les données de l'enregistreur dans son propre système de gestion. A titre d'exemple il devient possible d'utiliser un tableur pour faire des graphiques illustrant l'évolution du ou des paramètres T en fonction du temps t et de les imprimer.

25

Le dispositif décrit ci-dessus est avantageux par sa faible taille, son coût de fabrication réduit et sa faible consommation. Il peut par ailleurs être entièrement programmé en usine ou individuellement par l'utilisateur au moyen du lecteur. D'autres développements peuvent être envisagés, par exemple l'utilisation sans témoins lumineux apparents remplacés par un code de lecture secret. Les capteurs peuvent être intégrés dans les circuits de l'enregistreur ou montés à l'extérieur.

30

REVENDEICATIONS

1. Procédé de surveillance de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre physique pour prévenir la contamination ou la dégradation d'un produit périssable, caractérisé en ce que l'on mesure à intervalles réguliers ledit paramètre physique T, en ce que l'on enregistre les valeurs mesurées de ce paramètre en fonction du temps, en ce que l'on définit un critère d'acceptation correspondant à des limites de valeurs du paramètre où le produit est en dessous d'un risque de contamination ou de dégradation, en ce que l'on compare l'évolution des valeurs du paramètre T dans le temps audit critère d'acceptation, et en ce que l'on génère un signal au cas où ce critère d'acceptation est dépassé.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on effectue ces opérations dans un enregistreur agencé pour être mis directement ou indirectement en contact avec le produit à surveiller.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on transfère les données stockées dans l'enregistreur vers un lecteur et en ce que l'on visualise ces données sur un écran dont est équipé ce lecteur.
4. Dispositif de surveillance de l'évolution dans le temps d'au moins un paramètre physique pour prévenir la contamination ou la dégradation d'un produit périssable, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour mesurer à intervalles réguliers ledit paramètre physique T, des moyens pour enregistrer les valeurs mesurées de ce paramètre en fonction du temps, des moyens pour comparer l'évolution des valeurs du paramètre dans le temps à un critère d'acceptation correspondant à des limites de valeurs du paramètre où le produit est en dessous d'un risque de contamination ou de dégradation et des moyens pour générer un signal au cas où ce critère d'acceptation est dépassé.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte un enregistreur (10) et un lecteur (30), ledit enregistreur étant agencé pour être mis en contact directement ou indirectement avec le produit à surveiller.

5

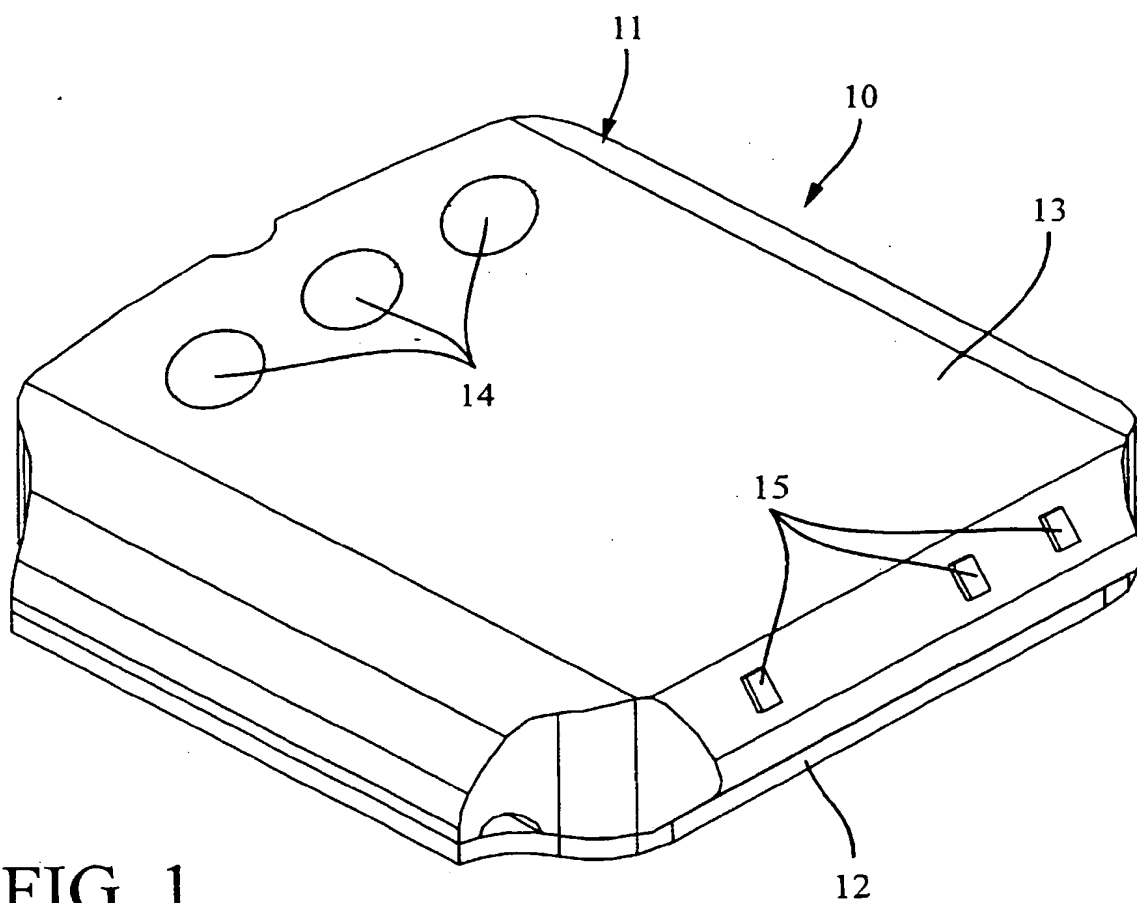
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'enregistreur (10) comporte au moins un premier capteur (16) pour mesurer à intervalles réguliers les valeurs du paramètre T.

10 7. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'enregistreur (10) comporte un deuxième capteur (26) similaire au précédent en vue de réaliser des tests automatiques.

15 8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'enregistreur comporte en outre au moins une base de temps (21) une mémoire ROM (22) pour stocker les données constantes, une mémoire RAM (23) pour stocker les données variables, une unité (25) de contrôle de l'enregistrement et un dispositif intermédiaire (24).

20 9. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le lecteur (30) comporte un clavier (31) et un écran (32) et des moyens de liaison avec l'enregistreur (10).

1/5



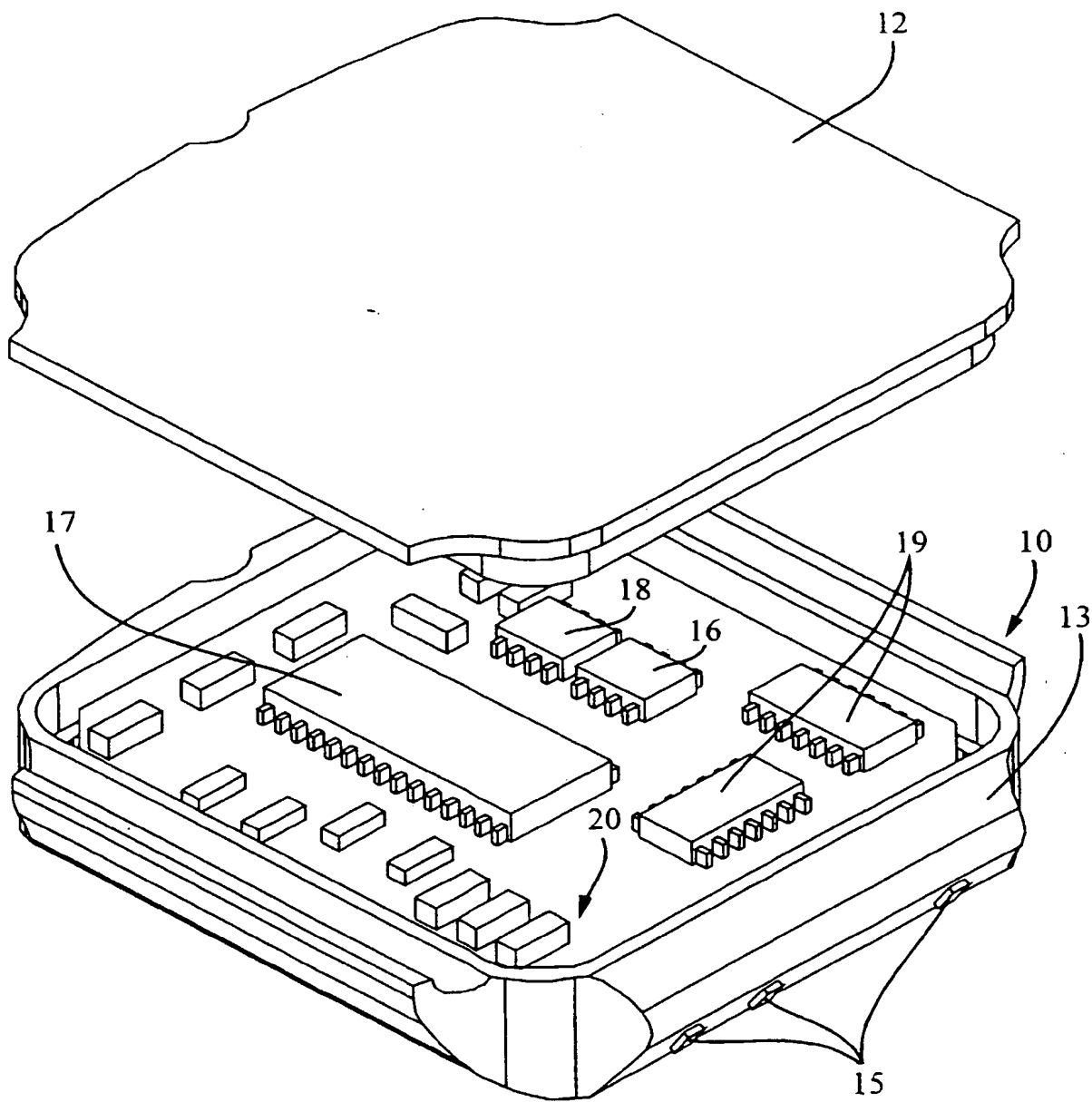
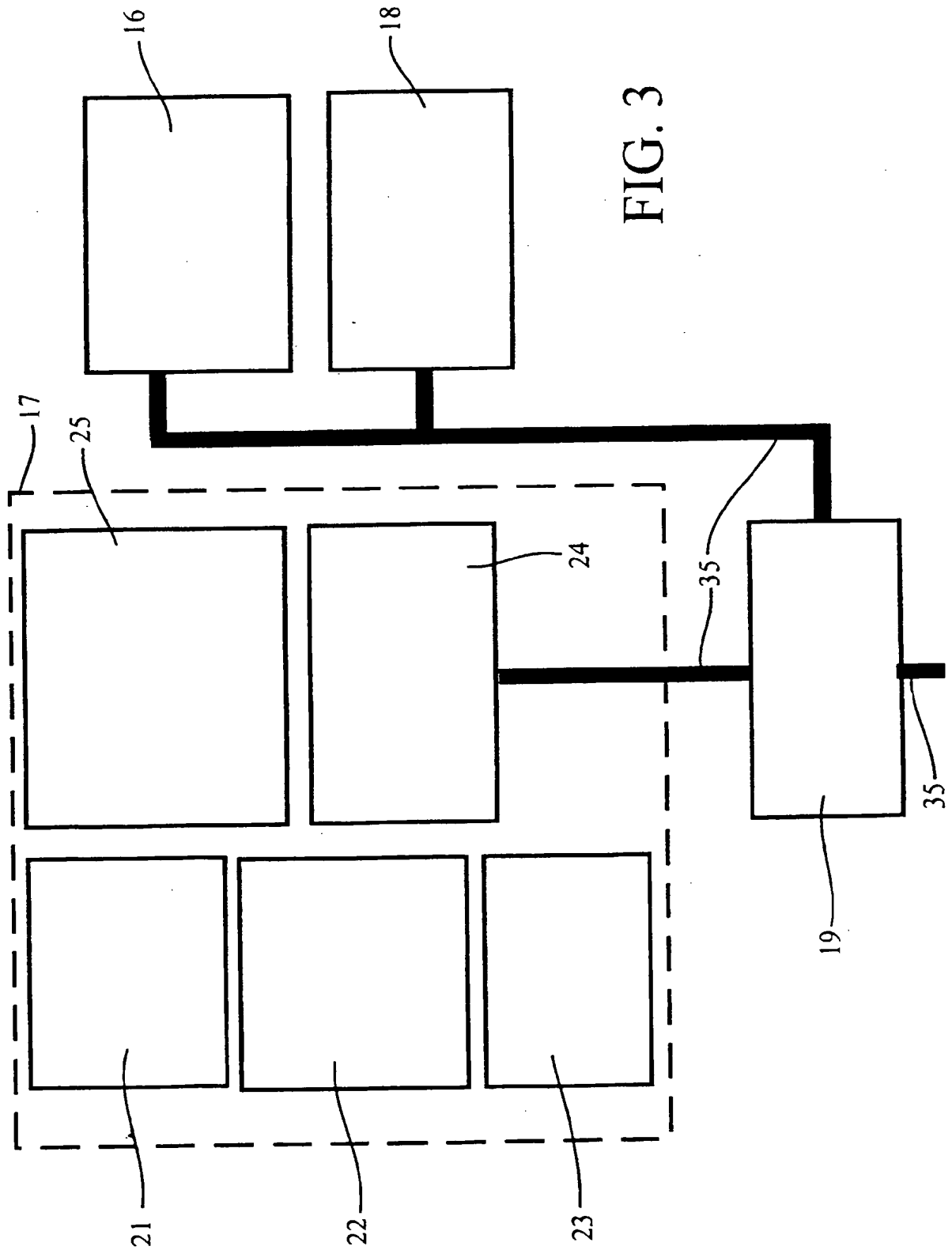


FIG. 2

3/5



4/5

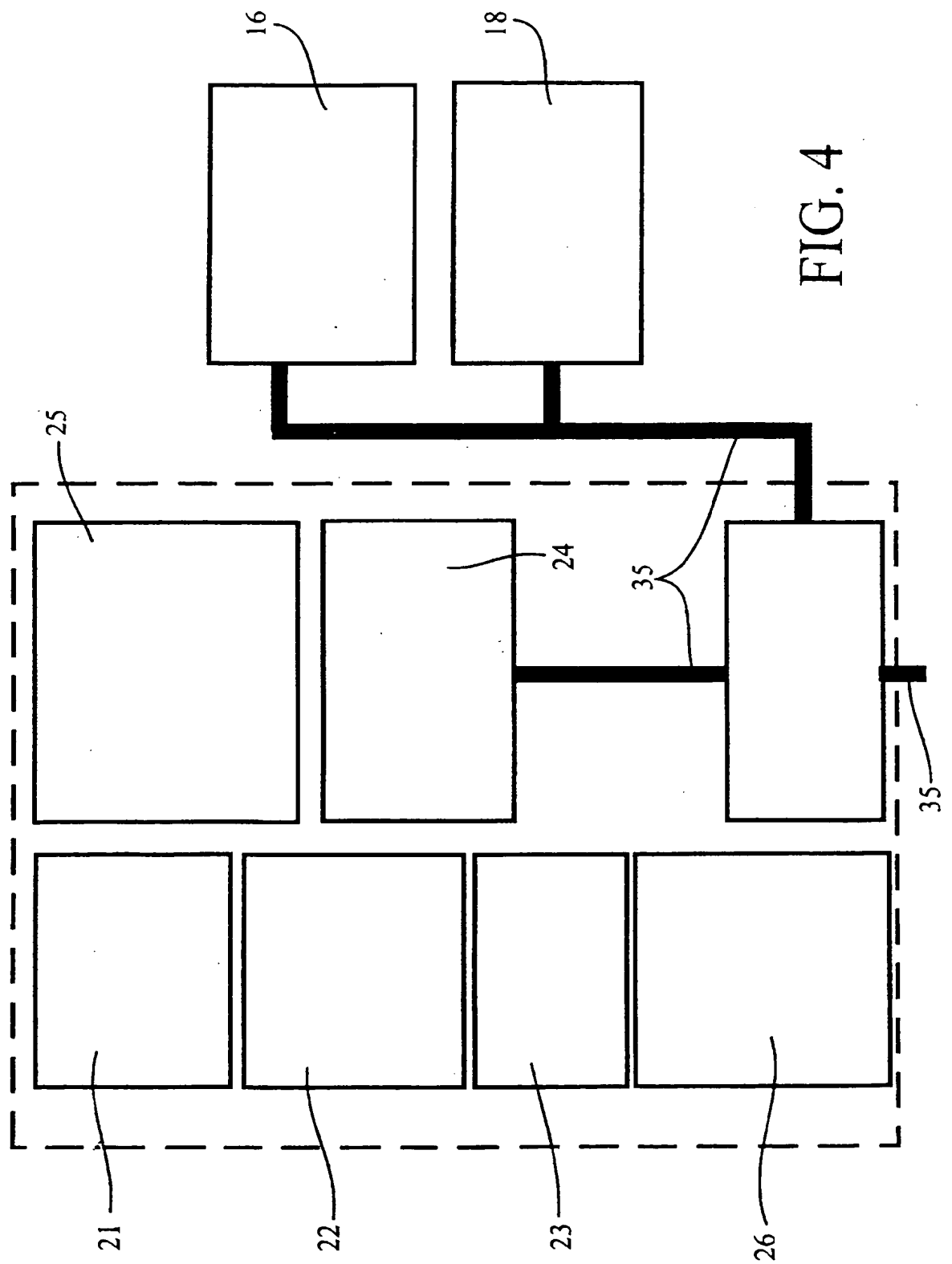


FIG. 4

5/5

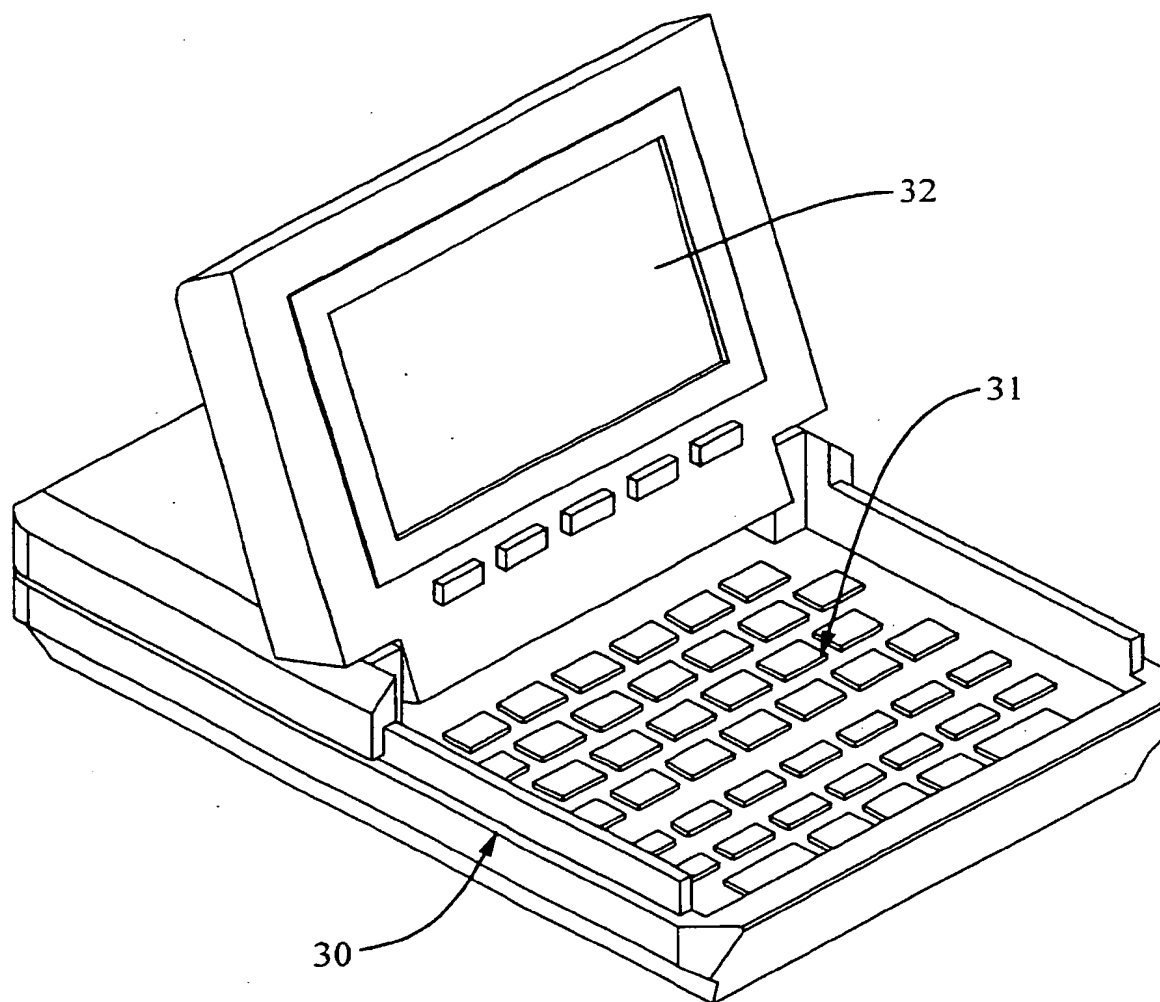


FIG. 5

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE
établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 551204
FR 9714581

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US 4 972 099 A (AMANO HIDEAKI ET AL) 20 novembre 1990 * colonne 3, ligne 61 - ligne 68 * * colonne 5, ligne 12 - colonne 6, ligne 4; figures 1,2 *	1-6,8
Y	---	9
X	FR 2 683 318 A (BEFIC) 7 mai 1993 * page 6, ligne 18 - ligne 44 * * page 9, ligne 13 - page 11, ligne 35; figures 1,3 *	1-6,8
Y	--- WO 89 03020 A (SEKISUI JUSHI KK) 6 avril 1989 * abrégé; figure 1 *	9
A	--- EP 0 511 807 A (IND ELECTRONIC AUTOMATION LTD ;GEC AVERY LTD (GB)) 4 novembre 1992 * colonne 6, ligne 15 - ligne 39; figure 1 *	7

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		G01D G01N G06F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
29 juillet 1998		Chapple, I
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C13)